MECANICĂ

Vector de poziție $\vec{r}$ $r^2 = x_1^2 + y_1^2$

Vector deplasare $\Delta\vec{r}$ $\Delta\vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$

Viteza medie

$$\vec{v}_m = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1}*\qquad v_m = \frac{d}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}\ \text{(m/s)}$$

Viteza medie în mișcarea uniform accelerată sau încetinită:

$$v = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

Viteza momentană sau instantanee

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}(t)}{dt} = \vec{r}'(t)*$$

Accelerația medie:

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}*\qquad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}\ \text{(m/s}^2\text{)}$$

Accelerația instantanee sau momentană:

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}(t)}{dt} = \vec{v}'(t)*$$

mișcare rectilnie uniformă dacă a=o

mișcare rectilnie uniform accelerată dacă a>o

mișcare rectilnie uniform încetinită dacă a<o

!!! În mișcarea curbilinie întotdeauna $\vec{a} \neq 0$ deoarece viteza își modifică direcția și sensul !!!

LEGILE MIȘCĂRII rectilinii uniform variate:

$$v = v_0 + at$$
$$v^2 = v_0^2 + 2ad$$
$$x = v_0 t + at^2/2$$

1. principiul inerției (principiul I): ***Un corp își menține starea de repaus sau mișcare rectilinie uniformă atâta timp cât asupra sa nu acționează alte corpuri care să-i schimbe această stare mecanică.***

2. principiul fundamental (principiul II): ***Vectorul forță este egal cu produsul dintre masă și vectorul accelerație.***

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}\ \text{(N)}$$

3. principiul acțiunii și reacțiunii: ***Dacă un corp acționează asupra unui alt corp cu o forță numită acțiune, atunci și cel de-al doilea corp acționează asupra primului cu o forță egală în mdul și de sens contrar numită reacțiune.***

Cele două forțe acționează asupra a două corpuri diferite !!!

4. principiul suprapunerii forțelor: ***Dacă mai multe forțe acționează asupra unui punct material în același timp, fiecare forță produce propria sa accelerație în mod independent de acțiunea celorlalte, accelerația rezultantă fiind egală cu suma vectorială a accelerațiilor independente.***

$$\left.\begin{array}{l}\vec{F}_1 = m \cdot \vec{a}_1\\ \vec{F}_2 = m \cdot \vec{a}_2\\ \dots\dots\dots\\ \vec{F}_n = m \cdot \vec{a}_n\end{array}\right\} \Rightarrow \begin{cases}\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = m(\vec{a}_1 + \vec{a}_2 + \dots + \vec{a}_n)\,*\\ \vec{R} = m \cdot \vec{a}\end{cases}$$

REZULTANTA A DOUĂ FORȚE:

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos\alpha}$$

α – unghiul dintre cele două forțe

GREUTATEA: *-sensul spre centrul Pamantului*

$$\vec{G} = m \cdot \vec{g}\ ,$$

m-masa corpului (kg),

g- accelerația gravitațională

g≈ 9,8 m/s^2 ≈ 10 m/s^2

$$\begin{cases}G_x = G_p = G_t = mg\sin\alpha\\ G_y = G_n = mg\cos\alpha\end{cases}$$

NORMALA

- Este forța de reacțiune normală a suprafeței de sprijin.

FORȚA DE FRECARE

$$F_f = \mu \cdot N$$

μ - coeficientul de frecare la alunecare

- *Sens opus mișcării sau* ***tendinței de mișcare***

TENSIUNEA

- este forța de întindere care acționează în fire, cabluri, bare, tije etc., supuse acțiunii unei forțe exterioare

-aceeași in orice loc am secționa firul;

- diferită în FIRE DIFERITE

FORȚA ELASTICĂ

este egală în modul și **de sens opus forței deformatoare**

$$\vec{F}_e = -k \cdot \vec{x}\qquad F_e = k \cdot \Delta l$$

k- constanta elastică (N/m)

x = Δl = |l - l$_o$| = alungirea / deformarea (m)

l$_o$ = lungimea inițială (m)

l = lungimea finală (m)

! tensiunea din resort este egala cu Fe , si nu se deseneaza tensiunea la un resort

legea lui Hooke:

$$\frac{F}{S_o} = E\frac{\Delta l}{l_o}\qquad \sigma = E \cdot \varepsilon$$

E – modulul lui Young (modul de elasticitate) – specifică materialului (N/m^2)

F – forța deformatoare

S$_o$ – aria secțiunii firului (m^2), $S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot \frac{d^2}{4}$, r-raza, d-diametrul

$\sigma = \frac{F}{S_0}$ *- sarcină sau efort unitar;* $[\sigma]_{SI} = 1\frac{N}{m^2}$

$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_o}$ *- alungire relativă;* $[\varepsilon]_{SI} = 1$

$k = \frac{E \cdot S_0}{l_0} = \frac{F}{\Delta l}$ - constanta de elasticitate; $[k]_{SI} = 1\frac{N}{m}$

Lucrul mecanic al unei forțe constante(*mărime de proces, scalară)*

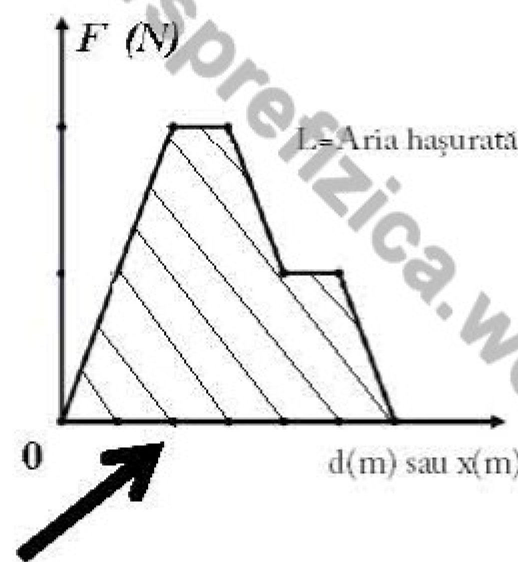
$L = \vec{F} \cdot \vec{d} = F \cdot d \cdot \cos\alpha$;

unde α = unghiul dintre vectorii $\vec{F}$ și $\vec{d}$

$[L]_{SI} = 1J$

Lucrul mecanic al unei forțe variabile

$L = Aria(graficul\ forței\ și\ axa\ x)$



Lucrul mecanic al greutății

$$L_G = \begin{cases} mgh & la\ coborâre \\ -mgh & la\ urcare \\ 0 & pe\ orizontală \end{cases}$$

h- inaltimea pe care se deplaseaza

Lucrul mecanic al forței elastice:

dacă alungirea variază de la x_1 la x_2,

$$L = -\frac{kx_2^2}{2} + \frac{kx_1^2}{2}$$

dacă resortul este inițial nedeformat (x_1=0), iar deformarea finală este x_2=x,

$$L = -\frac{kx^2}{2}$$

Forța deformatoare (forță activă) efectuează un lucru mecanic egal și de semn contrar (activ) cu al forței elastice.

Lucrul mecanic al forței de frecare la alunecare:

$L_f = -F_f \cdot d = -\mu N d$;

unde d – distanța parcursă

Puterea dezvoltată de o forță constantă: (W/watt)

puterea mecanică medie

$$P_m = \frac{L}{\Delta t} = F \cdot v_{medie}$$

puterea momentană:

$P = F \cdot v$

Unitate de măsură tolerată: 1 cal putere (notat și 1CP) = 736W

ENERGIA MECANICĂ

$E = E_c + E_p$

$[E]_{SI} = 1J$ (joule)

Energia cinetică a unui punct material:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

Energia potențială gravitațională:

$E_p = mgh$

Energia potențială elastică:

$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

Teorema conservării energiei mecanice:

$E_{inițială} = E_{finală} = \text{constantă}$

$E_c^i + E_p^i = E_c^f + E_p^f$

Teorema de variație a energiei cinetice a punctului material:

$\Delta E_c = L_{rezultant}$

$$L_{rezultant} = \begin{cases} F_{rezultantă} \cdot a = m \cdot a \cdot d \\ L_{F1} + L_{F2} + L_{F3} + ... \end{cases}$$

RANDAMENTUL UNUI PLAN ÎNCLINAT

$$\eta = \frac{L_{util}}{L_{consumat}} = \frac{G_x}{F_{tracțiune}} = \frac{G_x}{G_x + F_f}$$

$$\eta = \frac{\sin\alpha}{\sin\alpha + \mu \cdot \cos\alpha}$$

***Teorema de variație a energiei potențiale a punctului material:**

$\Delta E_p = L_{al\ forțelor\ conservative}$

***Teorema de variație a energiei mecanice a punctului material:**

$\Delta E = L_{al\ forțelor\ NEconservative}$

Forțe conservative: *forțele a căror lucru mecanic nu depinde de drumul parcurs, ci doar de poziția inițială și finală. (greutatea, forța elastică)*

Forțe neconservative sau disipative: *forța de frecare*

Impulsul puctului material

$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$; $[p]_{SI} = 1N \cdot s$

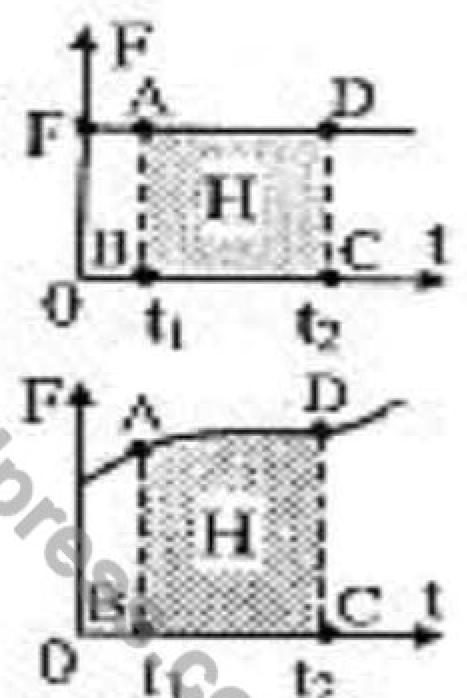
Obs. Impulsul și viteza au aceeași direcție și sens

Impulsul total $\vec{P}$ al unui sistem de două puncte materiale este egal cu suma impulsurilor punctelor materiale din sistem: $\vec{P} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$

Teorema de variație a impulsului unui punct material:

Variația impulsului punctului material este egală cu impulsul forței aplicate acestuia: $\Delta\vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t$

unde $\vec{H} = \vec{F} \cdot \Delta t$ este impulsul forței



Legea conservării impulsului punctului material:

Impulsul unui punct material izolat se conservă în SRI:

$$\vec{F} = 0 \Leftrightarrow \Delta\vec{p} = 0 \Leftrightarrow \vec{p} = const. \Leftrightarrow \vec{p}_{inițit} = \vec{p}_{final}$$

Ciocniri plastice: $\vec{u} = \dfrac{m_1\vec{v}_1 + m_1\vec{v}_2}{m_1 + m_2}$

Unde m_1, m_2 – masele corpurilor implicate în ciocnire

$\vec{v}_1; \vec{v}_2$ - vitezele celor două corpuri imediat înainte de ciocnie

- **căldură** Q:

$$Q = -\Delta E_c = \frac{1}{2} \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} \cdot (v_1 - v_2)^2 = \frac{1}{2} \cdot m_r \cdot v_r^2$$

Ciocniri elastice

Vitezele u_1 și u_2 ale celor două corpuri în urma ciocnirii vor fi:

$$u_1 = 2 \cdot \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2} - v_1 \qquad u_2 = 2 \cdot \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2} - v_2$$